

Society 5.0の実現に向けた 文部科学省の情報分野の取組

令和2年9月16日

文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当)

橋爪 淳

情報科学技術分野を巡る状況

我が国が目指す社会 = Society 5.0 (第5期科学技術基本計画)

- サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した「超スマート社会」
→ 新たな価値、サービスや社会改革による豊かで質の高い生活の実現
- 人工知能 (A I) をはじめとする情報科学技術が主要な鍵

情報科学技術分野を巡る主な課題・状況

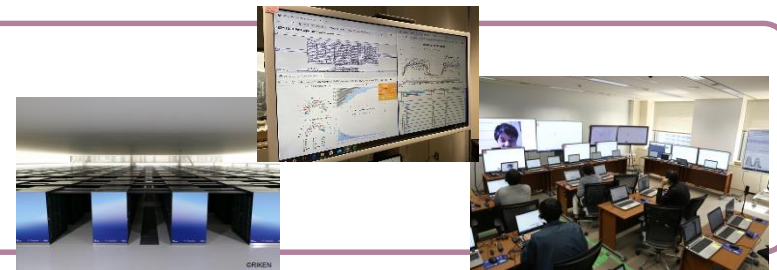
- 米中をはじめとする国際競争が激化
 - ・研究開発支出の上位14企業のうちICT関連は7社 (GAFA, Microsoft, Intel, Samsung)。日本はトヨタのみ。
※Strategy& The 2018 Global Innovation 1000 study
 - ・2019 AAAI conference (AIに関する国際学会のひとつ) の投稿論文の約46%、採択論文の約56%が米中に占められており、日本は3位だが米中差は大きい。
- 人材育成が必要
 - ・2030年には、日本で約45万人のIT人材が不足するとの試算あり
(経済産業省IT人材需給に関する調査中位シナリオ (高位シナリオ: 約79万人 低位シナリオ: 約16万人))
- 情報基盤として、**計算資源 + データ基盤 + 情報ネットワーク**の全国規模での一体的整備・運用が必要
 - ・世界のデジタルデータ量は急増 (2020年に2010年の約40倍) ※情報通信白書



第6期科学技術基本計画 (検討中) AI戦略2019 フォローアップ (2020.6策定)

新型コロナウイルス対応

- 既存薬探索等への計算資源の活用
- AIを活用した研究開発
- 外出自粛下での教育・研究活動へのIT、情報ネットワーク等の活用



1. 第6期科学技術・イノベーション基本計画への対応について

科学技術・イノベーション基本計画の検討の方向性(案)(概要)

“基本的考え方”

- ◆ 次期基本計画は、SDGsの達成を含めた **人類の幸福の最大化** と **安全・安心の確保** に資するべく、全ての国民に科学技術・イノベーションの果実を届ける「道しるべ」
- ◆ Society 5.0の具体像を共有し、スピード感と危機感を持ってこれを実装するため、国を挙げて新しい社会を牽引する科学技術・イノベーション政策を実現

現状認識

社会の質的・量的な変化

- ✓ デジタル技術の加速度的な発展・普及と科学技術・イノベーションを中核とする国家覇権争いの激化、新たな世界秩序の模索
- ✓ 経済社会活動を牽引する主体がIT企業に
- ✓ 人口構成や雇用環境の変化に伴う問題の顕在化と多様性の重視
- ✓ 地球環境問題などSDGsがグローバルアジェンダに

科学技術・イノベーション政策の振り返り

- ✓ Society 5.0の具体化の前提となるデジタル化について、スピード感と危機感の欠如による実装の遅れ
- ✓ 第5期基本計画における目標の未達と研究力の低下
- ✓ コロナ禍を受けた科学技術の重要性の国民的高まり

科学技術基本法の改正

- ✓ 「人文・社会科学」の振興と、人文・社会科学と自然科学を融合した「総合知」の重視
- ✓ 「イノベーション創出」の法目的への位置づけによる新たな価値創造と社会システム変革
*イノベーション創出の追加は、基礎研究力を軽視するものではない

次期基本計画の方向性

- 1 Society 5.0の**具体化**
- 2 **スピード感と危機感**を持った社会実装
- 3 **人類の幸福や感染症・災害、安全保障環境**を念頭に置いた科学技術・イノベーション政策と**社会との対話・協働**
- 4 **研究力**の強化と官民の**研究開発投資**の在り方
- 5 新しい社会を支える**人材育成**と**国際化**

コロナ禍の経験等を踏まえ

社会を変革するトランスフォーマティブ・イノベーションの創出が必要

▶▶▶ **イノベーション力の強化**

データを含めた知の重要性が高まる中で総合知による科学技術の振興が必要

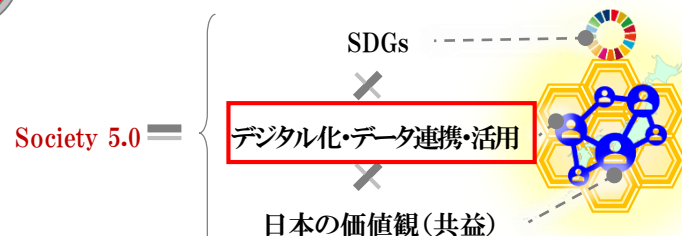
▶▶▶ **研究力の強化**

科学技術・イノベーションのエコシステムを機能させる仕組みの構築が必要

▶▶▶ **人材・資金の確保**

Japan Model

- Society 5.0は、SDGsを目指すに当たり、**デジタル化・データ連携・活用**を核とし、**日本の価値観(共益*)**を盛り込むことで実現される知識集約型社会
- この工程が「Japan Model」と呼ぶべき我が国の戦略・方向性
※日本の倫理観・社会観から生まれる「信頼性」に基づく「分かち合いの価値観」や「三方よし」の考え方



ポストコロナ時代の世界秩序模索の期間において、日本が国際社会をリードするには、新たな**社会モデル**と**戦略・方向性**を言語化し、**世界に認知**されることが重要

Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

Society 5.0を実現する社会変革を起こすイノベーション力の強化

- (1) **行動変容**や**新たな価値**を生み出す社会システム基盤の構築
 - (2) 社会変革を起こす土壌となる**イノベーション・エコシステム**の強化
 - (3) 非連続な変化にも対応できる**安全・安心**で**強靱**な社会システム基盤の構築
 - (4) 持続可能な社会の実現に向けた**戦略的な研究開発**の推進と**社会実装力**の向上
- ☆都市・地方を問わず個人のニーズに応じた多様な働き方・暮らし方を実現 ☆失敗を許容するセーフティネットを構築 ☆国民の生命と財産を守る ☆様々な社会的な問題を世界に先駆けて解決

知のフロンティアを開拓しイノベーションの源泉となる研究力の強化

- (1) **新たな研究システム**の構築(デジタル・トランスフォーメーション等)
 - (2) 知のフロンティアを開拓する**多様で卓越した研究**の推進
 - (3) 変革の原動力となる**大学の機能拡張**
 - (4) **ミッションオリエンテッドな戦略分野**の研究開発の推進
- ☆研究者が時間や距離の制約を超えて研究に没頭、市民など多様な主体が研究に参画 ☆若者が展望を持って研究者を目指す ☆大学が独自性と個性を発揮 ☆社会変革に先手を打つ

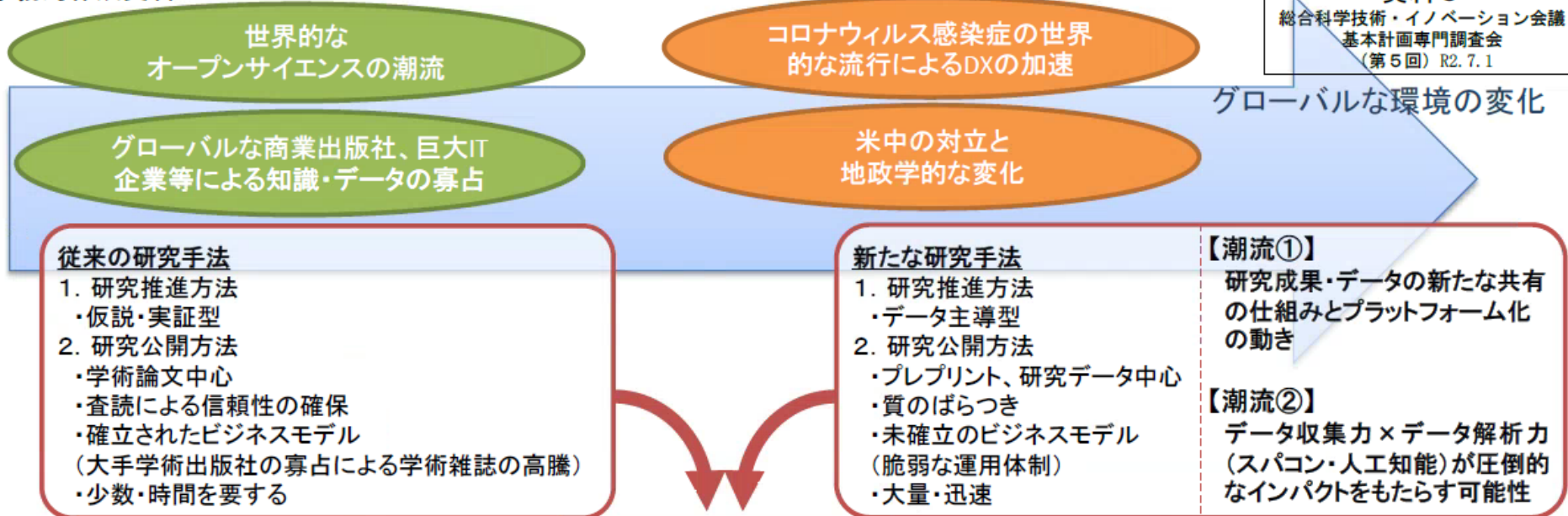
新たな社会システムに求められる人材育成と資金循環

- (1) 新たな社会で活躍する「**変化対応力**」や「**課題設定力**」を持つ人材の育成
 - (2) 知の創出と価値の創出への投資がなされる**資金循環環境**の構築
- ☆教育の個別最適化や複線型のキャリアパス等により全ての個人のポテンシャルを解放 ☆多様な財源による投資が次世代の研究開発に回り、大学等の基礎研究と相まって、イノベーションの創出を促進

オープンサイエンスと研究開発DX(デジタル・トランスフォーメーション)に関する論点

事務局作成資料

資料3
総合科学技術・イノベーション会議
基本計画専門調査会
(第5回) R2.7.1



両者のバランスをとった研究スタイルの確立

- ・国益と国際協調のバランス
- ・データ収集力×データ分析力の確保
- ・Japan Model(日本らしさ、立ち位置など)の確立
- ・アカデミア、政府、産業界、市民等の役割の明確化

第5期基本計画

・オープンサイエンスの基本姿勢として、公的資金による研究データの利活用を可能な限り拡大する。

注) 安全保障、商業目的データなどは公開適用外。個人のプライバシー保護、財産的価値のある成果物の保護の観点から制限事項を設ける。分野毎の多様性への配慮、国益等を意識したオープン・アンド・クローズ戦略及び知的財産の実施等に留意。)

統合イノベーション戦略(2018~2020)

- ・AI、ビッグデータ等の研究開発・利活用(AI戦略の策定)
- ・研究データ基盤(2020年本格運用開始)、大学等のリポジトリ整備
- ・ムーンショット研究開発制度における先進的データマネジメント推進
- ・ネットワーク整備(SINETなど)
- ・計算資源(スパコンなど)
- ・制度整備(研究開発法人のデータポリシー、競争的資金制度へのデータ・マネジメント・計画の導入など)
- ・欧州、G7等との国際連携 など

次期基本計画(国家戦略)に向けての論点

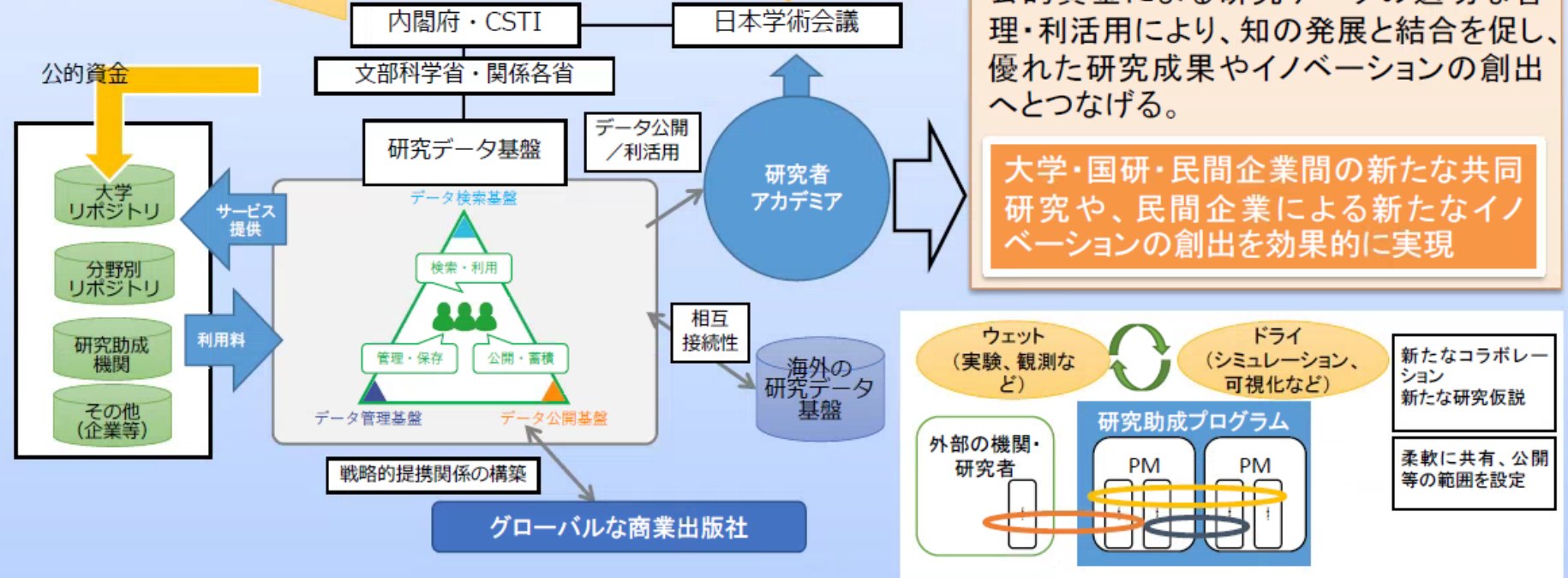
- ・研究成果・データの信頼性の確保
- ・ネットワーク、計算資源、データ基盤等を統合したプラットフォームの確立
- ・国際的な学術コミュニティ/ビジネスへの参画
- ・制度・環境整備、人材育成・確保
- ・リサーチ・インテグリティの確立
- ・研究開発DX等を踏まえた研究システムの改革のフォローアップ手法(指標、測定法) など

(参考)オープンサイエンスと研究開発DX(デジタル・トランスフォーメーション)に関する施策

現在推進している研究データ基盤整備と国際展開に関する施策

- ・ナショナル・データ・ポリシーの策定
- ・G7等の国際展開

アカデミアの立場からの検討



研究開発のDX(デジタル・トランスフォーメーション)

スマート
ラボ

データ駆動型
科学

データプラットフォーム
(ネットワーク、研究データ基盤、
計算資源など)

体制・ルール
整備

人材育成・
確保

研究のデジタル・トランスフォーメーション (DX)



文部科学省

ポストコロナ社会におけるニュー・ノーマルを研究活動においても実現するため、研究のデジタル・トランスフォーメーション(DX)をソフト・ハードの両面から取り組む必要がある。文部科学省においては、ソフト面として**研究データを戦略的に収集・共有・活用**するための取組を強化すると同時に、ハード面では、実験の自動化や遠隔地からの研究インフラへのアクセスを可能にする**研究施設・設備のリモート化・スマート化**、更に**次世代情報インフラ**である高速通信ネットワークと高性能計算資源の**整備**を加速する。

1. 研究データの収集・共有と AI・データ駆動型研究の推進

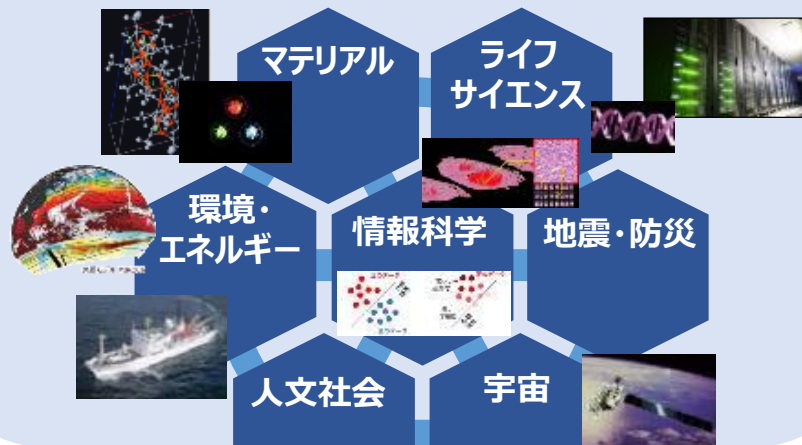
研究システムをデジタル転換するにあたって重要となるのは研究データである。

そのため、それぞれの分野の特性を生かしながら、**高品質な研究データの収集**と、戦略性を持ったデータの共有のための**データプラットフォームの構築**に取り組み、更に、データを効果的に活用した、先導的な**AI・データ駆動型研究を推進**する。

▼関連施策

- ・マテリアルDXプラットフォーム構想実現のための取組
- ・創業等ライフサイエンス研究支援基盤事業
- ・気候変動対策や省エネ社会実現に向けた研究基盤技術の強化
- ・AIP：人工知能/ビックデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト

等



2. 研究施設・設備のリモート化・スマート化

大型共用施設から研究室まであらゆる研究現場において、リモート研究を可能にする環境構築や、実験の自動化を実現するスマートラボ等の取組を推進し、**時間や距離に縛られず研究を遂行できる革新的な研究環境を整備**する。



▼関連施策

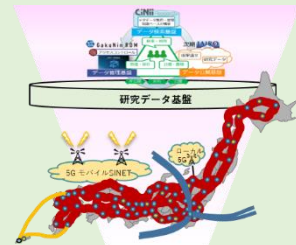
- ・大学・研究開発法人等の施設・設備の遠隔化、自動化
- ・世界最高水準の大型研究施設におけるDXの推進
- ・研究のDX化推進のための共用体制整備 等



遠隔観察

3. 次世代情報インフラの整備

全国的な研究DXを支える基幹的情報基盤としての役割を果たすため、**全国の研究機関を超高速かつセキュアにつなぐ通信ネットワーク「SINET」の機能を強化・拡充**する。



また、AI・データ駆動型研究を支えるため、スパコン「富岳」をはじめとした**高性能・大規模な計算資源の整備**と、それらを徹底活用した更なる成果創出を加速する。

情報科学技術が支えるコロナ新時代の研究開発（情報委員会において検討中）

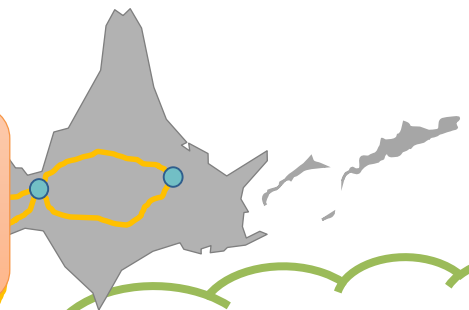
リモート化・スマート化による
世界最先端の研究環境

時間や場所の制約を超えた
新たな研究スタイルの実現

研究者



研究拠点
研究施設・設備



全国の研究拠点、研究施設・設備、コンピュータ資源、データをネットワークが結ぶ

ネットワーク
(SINET)

スーパー
コンピュータ

シミュレーション科学、AI・
データ駆動型科学の発展



研究データ・社会の様々なデータを有効に活用

2. 情報科学技術分野における新型コロナウイルス対策について

学会のオンライン開催支援

○参加者を会議場に集めて開催する学会やイベントが中止・延期となっている状況から、令和2年3月2日～4日、電子情報通信学会データ工学研究専門委員会、日本データベース学会、情報処理学会データベースシステム研究会と連携し、「第12回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム／第18回日本データベース学会年次大会（DEIM2020）」のオンライン開催を支援。563名が参加。

遠隔教育を支援するサイバーシンポジウムの開催

○令和2年3月24日付「令和2年度における大学等の授業の開始等について（通知）」を契機に、遠隔授業等の準備状況に関する情報を出来る限り多くの関係者間で共有すること目的として開催。

○初等中等教育段階から大学まで、そして、様々な分野の教育を中心に図書館の取組なども含めた幅広い取組をカバーする。

○概ね一千人以上の方がリアルタイムで参加。動画視聴回数は延べ十数万回にわたっている。

各種ウェブ会議システムの教育機関・研究機関への無償提供

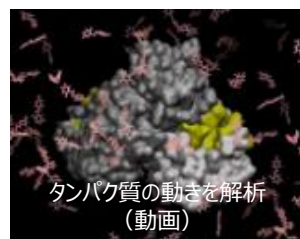
○シスコシステムズと協力し、ウェブ会議システム「Cisco Webex」を180日間にわたって無償で利用できる高等教育機関特別支援プログラムを提供。（4月6日～）

○NTTビズリンクと共同で、全国の大学・研究機関・医療機関の職員向けにセキュアなリモート映像会議サービスを開発し、期間限定で無償提供。（5月7日～）

スーパーコンピュータ「富岳」による新型コロナウイルス感染症対策への貢献

- ❑ 「富岳」の一部（全体の1/6）を本年4月から稼働させ、新型コロナウイルス対策に資する研究課題に緊急的に計算資源を提供開始。
- ❑ 現在、①治療薬探索、②コロナウイルスタンパク質構造解析、③社会経済的影響のシミュレーション、④阻害剤の機序解明、⑤飛沫感染シミュレーション の5つの研究課題を実施中。
- ❑ 関係行政機関等に成果を共有するとともに、それらの機関が希望するシミュレーションの条件を踏まえ、引き続き「富岳」を用いたシミュレーションを実施。

治療薬候補



- ✓ 今ある様々な医薬品（約2,000種類）の中から広く治療薬の候補を探索。
- ✓ 2つ以上の薬を同時に使う場合の効果を解析。

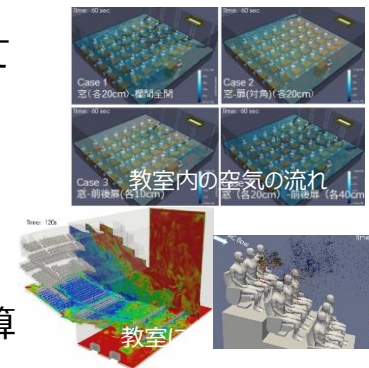
製薬企業・臨床研究機関とも連携

飛沫経路予測

- ✓ 咳をした際、マスク(不織布等)、フェイスシールドの飛沫飛散の抑制効果等が定量的に分かった。



- ✓ 教室での効果・効率的な換気方法について複数の条件下(窓、扉等)検証を実施した。
- ✓ 多目的ホール内での換気状況および客席での飛沫拡散状況(マスク有無)を定量的に示した。
- ✓ 今後、さらに公共施設・交通機関での計算を検討。



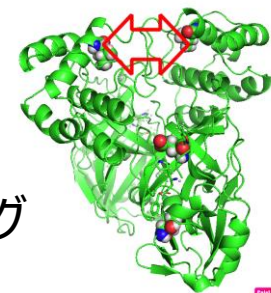
学校環境に係るガイドラインや指針の検討に貢献するほか、関係省庁（内閣官房コロナ対策室、国交省等）とも連携

理化学研究所全体でCOVID-19特別プロジェクトを立ち上げており、AIPセンターにおいては、これまで蓄積したAI・ビッグデータに関する知見を活かして、10以上の研究テーマを実施。

(主な研究テーマ)

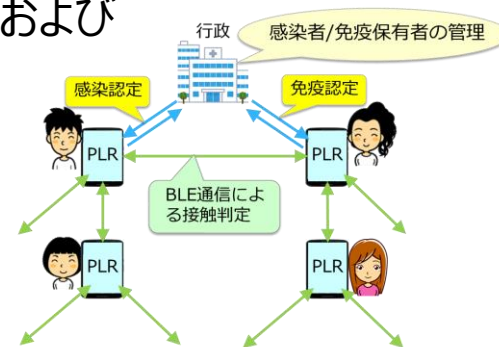
▶ 治療薬・ワクチン開発のための研究

- ・剛性解析による新型コロナウイルスタンパク質の分析
- ・新型コロナウイルス感染症治療薬候補化合物の大規模データベーススクリーニング



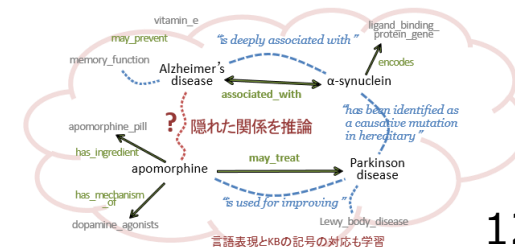
▶ 生活や社会を持続させるための研究

- ・ICT・HPCを活用した新型コロナウイルスの感染症伝播抑止・経済対策および社会センチメントのモニタリング
- ・新型コロナウイルス流行下における遠隔交流・対話支援システムの開発
- ・新型コロナウイルス感染症に関するフェイクニュース等の分析
- ・テレワークが人間に与える影響の調査・改善策の検討
- ・ビッグデータを用いた行動変容のための情報通知内容の個別最適化



▶ 基盤的な研究

- ・新型コロナウイルス関連学術知識探索支援システムの開発



大学図書館における新型コロナウイルス感染症対策について

大学図書館に関しては、学生の学習機会の確保や、研究者等の研究活動等の継続のためのオンラインサービスの充実等、各種ニーズが存在するため、文部科学省としては以下の通知を行っている。

○事務連絡「遠隔授業等の実施に係る留意点及び実習等の授業の弾力的な取扱い等について」抜粋 (令和2年5月1日)

3. 個々の学生の状況に応じた学修機会の確保

教育研究を進める上で重要な役割を担っている大学図書館や情報インフラなどに関して、引き続きオンラインサービスの充実を図りつつ、在宅での利活用が著しく困難な場合については、学修機会等の確保のため、感染拡大防止のための措置を最大限講じた上で、必要最小限の形で利活用を可能とするための検討を行うようお願いいたします。

○「感染拡大の予防と研究活動の両立に向けたガイドライン」抜粋 (令和2年5月14日)

(3) 大学附属図書館等における図書・文献取寄サービス等について

教職員や学生等の研究活動等のためのサービス（図書・文献取寄サービス等）について、引き続きオンラインサービスの充実を図りつつ、ニーズを踏まえ、感染拡大防止のための措置を最大限講じた上で、貴重書や寄託物、著作権、契約上の制限等に配慮しつつ、可能な範囲での早期利用可能化について以下の事例を含め、検討をお願いします。

- 国立国会図書館「図書館向けデジタル化資料送信サービス」の参加館において、館内閲覧・複写サービスを継続・再開する。
- 閲覧が館内に限定されているデータベース、電子ジャーナル、電子書籍等の館外利用を可能にする。
- 図書館への来館を伴わない貸出及び複写サービスを実施する。
- 日時・場所を限定したサービスを実施する。（短時間の入館許可、事前申込制、閲覧を伴わない貸出、古典籍資料や貴重書などの図書・文献取寄サービスになじまない資料の閲覧等）

3. 情報科学技術分野における研究開発に係る主な取組

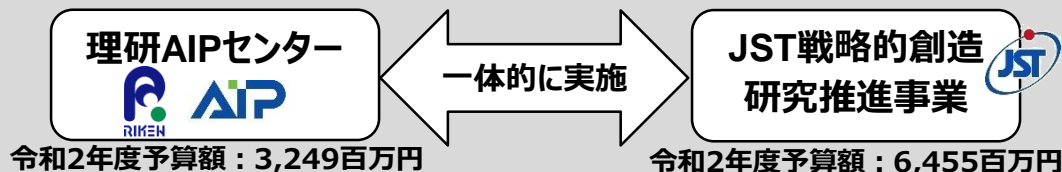
情報科学技術分野における取組

○「AI戦略2019 フォローアップ」(2020年6月)等に基づき、AI等の革新的な基盤技術の研究開発、データを収集・解析・活用するためのネットワークや研究データ基盤、計算資源等の情報システム基盤の整備、情報科学技術を活用したSociety 5.0の実証・先導事例の創出等の取組を、一体的に推進していく。

人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ

- 「AI戦略2019 フォローアップ」(2020年6月)に基づき、理研・AIPセンターにおいて理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発を実施するとともに、JSTのファンディングを通じて、全国の大学等のAI関連研究を支援。Society 5.0実現の核となる情報科学技術の研究開発を一体的に推進。

AIPプロジェクト



オープンサイエンス/Society 5.0

- 公的研究資金を用いた研究成果に、容易にアクセスできる環境を整え、イノベーションの創出に貢献。
- Society 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点として大学等によるイノベーションの先導

研究データ基盤
の整備

データ駆動型社会へ
の先導事例の創出

NII

学術フロンティア関連経費の内数



Society 5.0実現化
研究拠点支援事業

令和2年度予算額：701百万円

スーパーコンピュータ

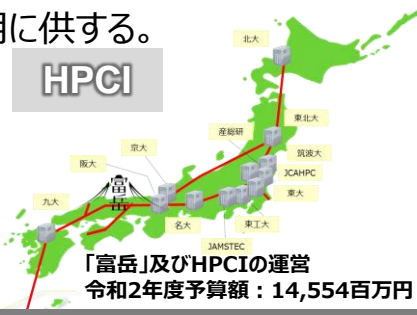
- スーパーコンピュータは、国民生活の安全・安心や国際競争力の確保のための先端的な研究に不可欠な研究開発基盤。
- 「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境(HPCI：革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)を構築し全国のユーザーの利用に供する。

スーパーコンピュータ「富岳」

HPCI

「富岳」の製造・システム開発
令和2年度予算額：5,975百万円
令和元年度補正予算額：14,400百万円

「富岳」及びHPCIの運営
令和2年度予算額：14,554百万円



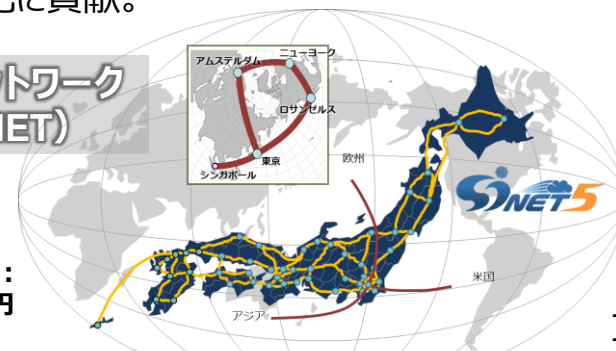
ネットワーク

- 高度な情報通信ネットワークおよび大学等で共通的に活用される情報基盤を一元的に整備・提供し、情報基盤の高度化に貢献。

学術情報ネットワーク
整備 (SINET)

NII

令和2年度予算額：
7,171百万円





背景・課題

○「統合イノベーション戦略」(2020年7月)及び「AI戦略2019 フォローアップ」(2020年6月)に基づき、AI等の最先端の基盤的技術の研究開発、社会実装等の総合的な取組を官民一体となって推進。

事業概要

○世界最先端の研究者を糾合する拠点として、**理化学研究所にAIPセンター**を設置し、AI、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティに関する革新的な基盤技術の研究開発を進めるとともに、**JSTのファンディングを通じた全国の大学・研究機関等のAI関連の研究支援を一体的に推進**。

革新知能統合研究センター (AIPセンター)
理化学研究所【拠点】

国 補助金 → 理化学研究所

予算額: 3,249百万円 (3,051百万円)
 事業期間: 2016~2025年度

- 世界最先端の研究者を糾合し、革新的な**基盤技術の研究開発**や我が国の強みである**ビッグデータを活用した研究開発**を推進。

基礎基盤 ① 深層学習の原理の解明、現在のAI技術では対応できない高度に複雑・不完全なデータ等に適用可能な**基盤技術の実現**等

目的指向 ② 日本の強みを伸長:AI×再生医療・モノづくり等
 社会課題の解決:AI×高齢者ヘルスケア・防災・インフラ検査等

倫理社会 ③ AIと人間の関係としての**倫理の明確化**
 AIを活かす**法制度の検討**等

(研究成果例)

- 教師データが不完全な場合でも、AIが高精度に学習するアルゴリズム
- 教師データ無しで、がん細胞の特徴をAIが自動で学習し見つける画像診断技術
- シミュレーションとAIを組み合わせ、地震被害を高速に推定する技術等

戦略的創造研究推進事業 (一部)
科学技術振興機構【ファンディング】

予算額: 6,455百万円 (6,241百万円) ※
 ※運営費交付金中の推計額

- AIやビッグデータ等における**若手研究者の独創的な発想**や、新たなイノベーションを切り開く**挑戦的な研究課題**を支援。
- 「**AIPネットワークラボ**」としての**一体的運営**により、課題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの**研究領域間の連携**を促進。

JST AIPネットワークラボ

AI活用で挑む学問の革新と創成 (國吉総括)	信頼されるAI (有村総括)	信頼されるAIシステム (相澤総括)
数理・情報のフロンティア (河原林総括)	IoTが拓く未来 (徳田総括)	数理的情報活用基盤 (上田総括)
ACT-i	数理構造活用 (坂上総括)	人と情報環境の共生インタラクション基盤技術の創出と展開 (間瀬総括)
情報と未来 (後藤総括)	人とインタラクションの未来 (暦本総括)	イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化 (栄藤総括)
	新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出 (黒橋総括)	知的情報処理 (萩田総括)
		ビッグデータ応用 (田中総括)
		ビッグデータ基盤 (喜連川総括)

国

⇒ 運営費交付金

JST

⇒ 委託

大学・国立研究開発法人等

一体的に推進

16

AIの研究課題

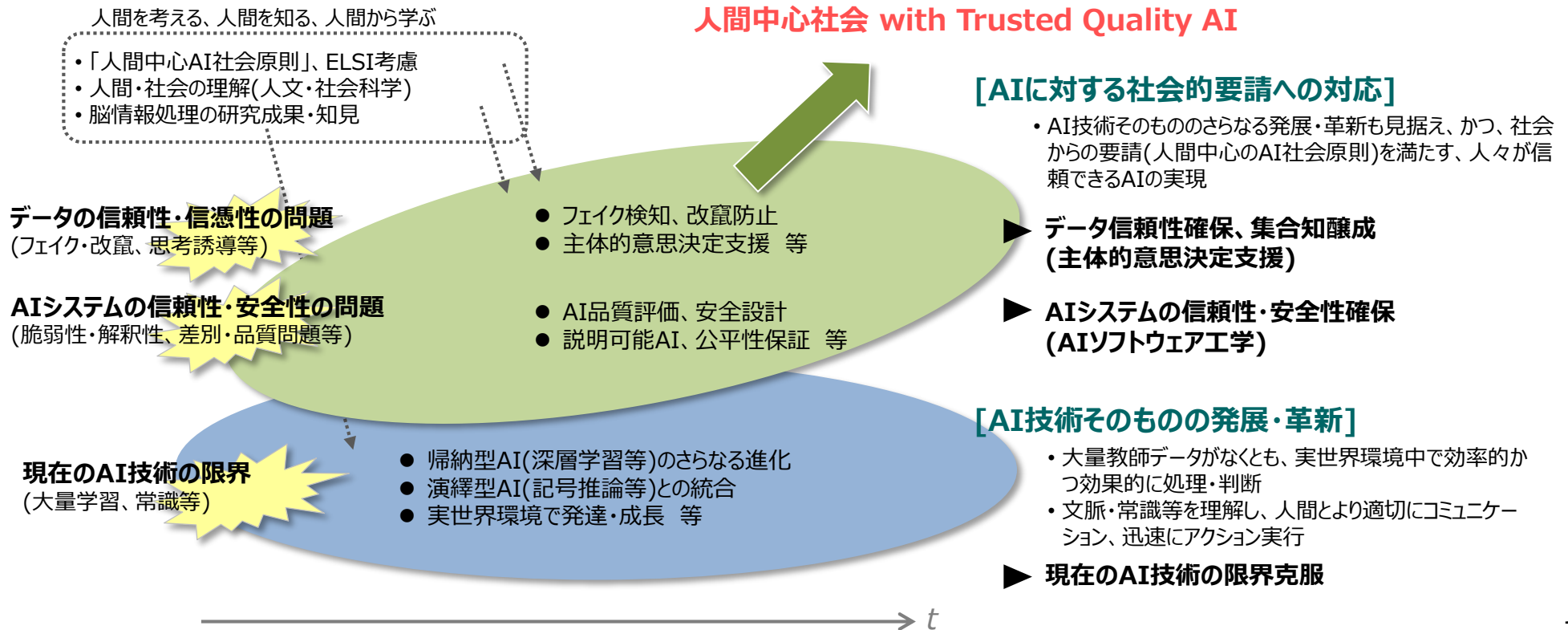
- **機械学習のブラックボックスの解消** → **機械学習理論の解明**
- **AIの判断への信頼性の向上** → **説明可能なAI、バイアスの問題等**
- **ロバストなAI** → **ノイズに強いAI、セキュリティ問題等**
- **学習データ、コストの問題** → **学習データの質
限られたデータからの学習
より少ないデータでの学習等**

etc.

令和2年度の戦略目標 目標名：信頼されるA I

1. 概要

- 現在のAI技術の中心である深層学習（ディープラーニング）は大量の教師データを必要とし**結果の説明性・納得性が不十分**であることや差別・偏見の混入問題、未知ケースでの脆弱性問題等、**AI技術の信頼性・安全性に関する懸念が指摘**。また、データ自体についても、フェイクニュース・フェイク動画の流通やデータ改竄等、信頼性・信憑性に関わる問題が発生している。
- このような問題に対して、深層学習を中心とした現在のAI技術を対象とした喫緊の対策検討の動きは始まったが、現在のAI技術の限界を超えた**AI技術そのものの発展・革新が必要**であるほか、**社会からの要請に応え得る根本的な信頼性確保**が求められる。



背景・課題

- Society 5.0の経済システムでは、「**自律分散**」する多様なもの同士を新たな技術革新を通じて「**統合**」することが大きな付加価値を産むため、**眠っている様々な知恵・情報・技術・人材をつなげ、イノベーションと社会課題の解決をもたらす仕組みを世界に先駆けて構築**することが必要。
- 大学等では知恵・情報・技術・人材がすべて高い水準で揃う一方で、**組織全体のポテンシャルを統合し複数の技術を組み合わせることで社会実装を目指す取組**や、実証実験のコーディネート等を担う**人材・データの整理・活用を担う人材**が不足。
- **Society 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点として大学等によるイノベーションの先導が必須。**

事業概要

【事業の目的・目標】

- 大学等において、情報科学技術を基盤として、事業や学内組織の垣根を越えて**研究成果を統合し、社会実装に向けた取組**を加速するため、学長等のリーダーシップにより**組織全体としてのマネジメント**を発揮できる体制構築を支援
- 企業等からの本格的な投資の呼び水となることが見込まれる大学等での実証試験等の実施や概念実証に必要な研究費を支援

情報科学技術を核として大学等をSociety 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点に

【採択事業】

- ✓ 代表機関：大阪大学
- ✓ 事業期間：H30年度～R4年度
(ステージゲート評価を経て、5年間の延長も可能)
- ✓ 採択課題：ライフデザイン・イノベーション研究拠点
※5年度目に支援金額と同規模以上の大学等、産業界、自治体などの関係機関による貢献

【採択事業の目的】

- ✓ 産・学・官・民の連携により、大学キャンパス及び周辺地域をSociety 5.0の実証フィールドとし、イノベーションを創出
- ✓ パーソナル・ライフ・レコード*1データベースを軸に、QoLをデザイン
- ✓ 「エデュテインメント*2」、「ライフスタイル」、「ウェルネス」をテーマに、10の推進プロジェクトを実施。

*1：パーソナル・ライフ・レコード：医療情報と共に日常生活の様々な活動データを合わせた個人データ
*2：エデュテインメント：楽しみと学びを実現するエデュケーションとエンターテインメントを掛け合わせた造語

【ライフデザイン・イノベーション研究拠点のねらい】



【推進プロジェクト】

未来創生研究

<p>1 保健・予防医療プロジェクト</p> <p>個人の生涯の健康記録を軸とした医療の実現</p>	<p>2 健康・スポーツプロジェクト</p> <p>パフォーマンス解析、向上・外傷障害予測</p>
<p>3 未来の学校支援プロジェクト</p> <p>学校生活における学習や学生生活の支援</p>	<p>4 共生知能システムプロジェクト</p> <p>情報メディア・ロボットで人口減少時代の新しいQoL提供、地域社会と連携したスマートな社会作り</p>

データバリエティ基盤研究

<p>5 情報システム基盤プロジェクト</p> <p>パーソナルデータハンドリング基盤の研究開発</p>	<p>6 行動センシング基盤プロジェクト</p> <p>IoTデバイスを用いた実世界行動センシング</p>
<p>社会実装のためのプロジェクト</p>	
<p>7 実証フィールド整備プロジェクト</p> <p>実証実験フィールドの設置とデータ活用基盤の構築</p>	<p>8 社会技術研究プロジェクト</p> <p>データハンドリング、プライバシー・バイ・デザインの研究</p>
<p>9 データバリエティ人材育成プロジェクト</p> <p>多種多様な産業で活躍する、AI技術の目利き人材育成</p>	<p>10 グランドチャレンジ研究プロジェクト</p> <p>PLR活用拡大のための、革新的研究の募集</p>

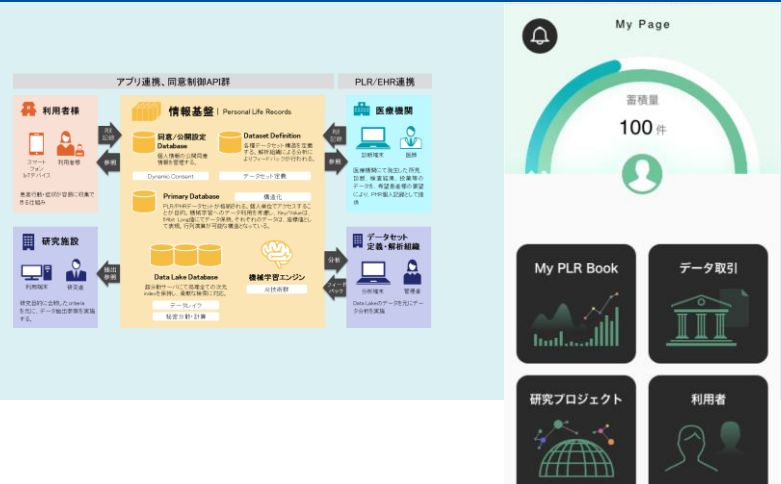
これまでの主な成果・進捗

PLR基盤の構築に向けて

<PLR基盤システムの開発>

画面モックアップ・運用手順の検証

- 業務要件の定義：
データハンドリング事業を行う上での各組織の関係性、必要業務について関係者間で整理を実施し、PLR基盤システムの業務要件を定義
- 運用フローの確認と課題抽出：
PLR基盤の画面モックと運用フローを作成し、ロールプレイによるシステムの画面UIと運用業務の確認と課題抽出を実施

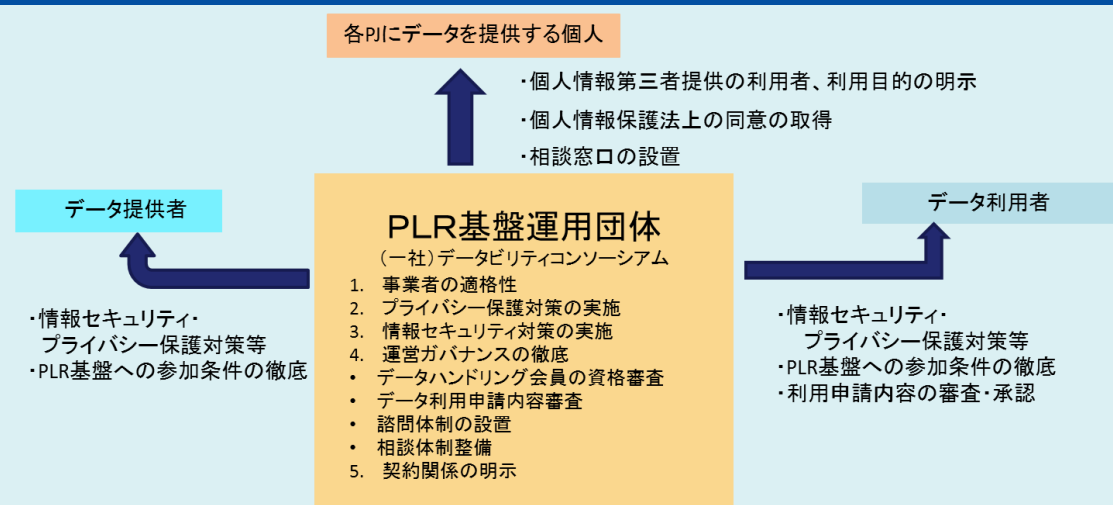


<PLR基盤体制の整備>

データビリティコンソーシアムの立ち上げ

- 役割：データ駆動型の社会課題の解決に向け **データ利活用や人材育成を促進**する。
- 参画会員数：40（2020年 7月現在）
- 具体的取組：
 - ・コンソーシアム参加企業等が個人情報漏洩や、活用に係る同意取得漏れを懸念する必要のない **安全・安心な仕組みの構築**
 - ・企業におけるデータ活用人材の育成やデータ保有者とデータ活用ニーズを持つ **関係者間のマッチング**

PLR基盤の安全・安心を実現する仕組みの検討



スーパーコンピュータ「富岳（ふがく）」（ポスト「京」）の製造・システム開発

令和2年度予算額 5,975百万円
 (前年度予算額 5,671百万円)
 令和元年度補正予算額 14,400百万円



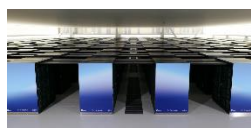
背景・課題

- 全ての人とモノがつながり、今までにない新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指す Society 5.0においては、シミュレーションによる社会的課題の解決や人工知能（AI）開発及び情報の流通・処理に関する技術開発を加速するために、スーパーコンピュータ等の情報基盤技術が必要不可欠。
- 米国、中国、欧州においても、エクサ（ 10^{18} ）級のスパコン開発及び関連するソフトウェア研究開発が進められており、我が国でも世界最高水準のスパコン開発が急務。

事業概要

【事業の目的】

- 我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化に資するため、イノベーションの創出や国民の安全・安心の確保につながる最先端の研究基盤として、令和3年度の運用開始を目標に、世界最高水準の汎用性のあるスーパーコンピュータの実現を目指す。



スーパーコンピュータ「富岳」



【事業の概要】

- システムとアプリケーションを協調的に開発することにより、世界最高水準の汎用性、最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能を目指す。
- アプリケーションの対象として、健康長寿、防災・減災、エネルギー、ものづくり分野等の社会的・科学的課題を選定。
- 消費電力：30～40MW（「京」は12.7MW） ○ 国費総額：約1,100億円

【システムの特徴】

- 世界最高水準の
- ★消費電力性能
- ★計算能力
- ★ユーザーの利便・使い勝手の良さ
- ★画期的な成果の創出



理化学研究所計算科学研究センター（兵庫県神戸市）

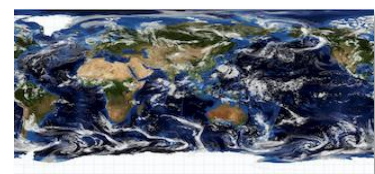


スパコンランキング（TOP500, HPCG, HPL-AI, Graph500）で世界1位を獲得（2020.6 4部門での1位獲得は史上初）

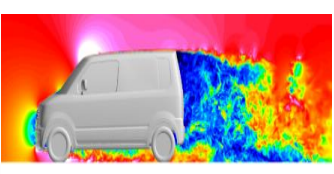
【「富岳」での取り組み】

○シミュレーション研究

最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能により「高解像度」「長時間」「大規模」「多数ケース」のシミュレーションが可能。
 身近な社会的課題の解決から、基礎科学の理解に至る様々なインパクトももたらされると期待。



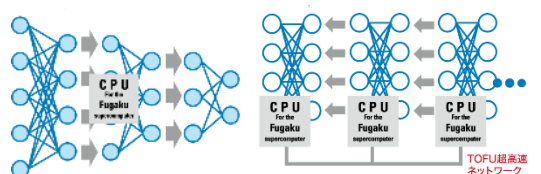
全球の気象シミュレーション



自動車の空力シミュレーション

○AI、データサイエンス研究

次世代の深層学習によるAIは莫大な計算量を要するため、大規模なスパコンが必要。「富岳」は深層学習の中心である「畳み込み演算」の性能が高いCPUが、通信性能のよいネットワークで接続されており、AIやデータサイエンスの研究にも活用されることが期待。



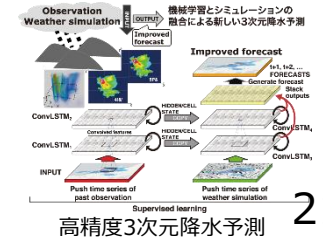
CPUの畳み込み演算性能が高い ネットワーク通信性能が高く、超並列化が可能

○シミュレーションとAI・データ科学の融合

シミュレーションに必要なパラメータのAIによる探索、時間を追うシミュレーションの「続き」をAIにより実施、多数のシミュレーション結果を学習データとしてAIが活用、といったシミュレーションとAI・データ科学の融合を世界最高水準で実施することが可能。



社会シミュレーションとAI



高精度3次元降水予測

スーパーコンピュータ「富岳」の開発状況について

「富岳」開発の概要

- 2014年 **開発開始**
- 2018年11月 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）における中間評価「製造・設置を遅延なく推進していくことが適当」→ **製造段階へ**
- 2020年5月 理化学研究所計算科学研究センター（神戸市）に**全432ラックの搬入終了**
- 2020年7月 **「富岳」利活用の基本方針策定、試行的利用の公募開始**



現在、**2021年度の全面共用開始に向けシステム調整中**

高性能なCPU／ネットワークにより、**莫大な計算量を要するAIやデータサイエンスの研究を世界最高水準で実施**
→ **Society 5.0の実現に貢献**

「富岳」開発の考え方

コデザインで進められた「富岳」の開発

「計算による科学」

「富岳」を用いて重点的に取り組むべき、社会的・科学的課題（9重点課題）に向けたアプリケーション開発を実施。



「計算の科学」

Armエコシステム・オープンソース等による高性能・省電力・汎用化を推進。

事業目的

- 「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（HPCI：革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

事業概要

1. 「富岳」の運営等 12,555百万円（8,064百万円）

- 「富岳」のソフトウェア調整等のために安定的な運用を行うとともに、「富岳」を用いた成果創出の取組に着手する。

【期待される成果例】

★健康長寿社会の実現

★高速・高精度な創薬シミュレーションの実現による新薬開発加速化



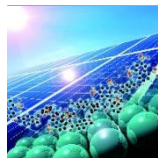
★防災・環境問題

★気象ビッグデータ解析により、竜巻や豪雨を的確に予測



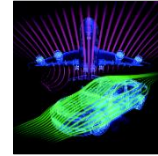
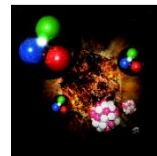
★エネルギー問題

★太陽電池や燃料電池の低コスト・高性能化や人工光合成メタンハイドレートからメタン回収を実現



★基礎科学の発展

★宇宙でいつどのように物質が創られたのかなど、科学の根源的な問いへの挑戦



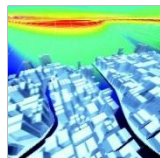
★産業競争力の強化

★次世代産業を支える新デバイスや材料の創成の加速化



★医療ビッグデータ解析と生体シミュレーションによる病気の早期発見と予防医療の支援実現

★地震の揺れ・津波の進入・市民の避難経路をメートル単位でシミュレーション



★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化で実現



2. HPCIの運営 1,999百万円（2,059百万円）

- 国内の大学等のスパコンを高速ネットワークでつなぎ、利用者が一つのアカウントにより様々なスパコンやストレージを利用できるようにするなど、多様なユーザーニーズに応える環境を構築し、全国のユーザーの利用に供する。令和2年度においても、「京」停止後の計算資源の提供を引き続き実施する。

≪HPCIを利用した論文等≫

- 累計 7,961件
- バイオ、物質・材料、防災・減災、ものづくり、宇宙・素粒子、数理科学など広範な分野に及ぶ。



今後の次世代学術情報ネットワーク・データ基盤整備の方向性

- 次世代学術研究プラットフォーム：ネットワーク基盤と研究データ基盤の一体的運用
- ◆ 日本全国を400Gbpsで接続、国際回線も200Gbpsに増強・整備
- ◆ 研究データライフサイクルに沿った研究データ管理・公開・検索基盤の開発、運用
- ◆ SINET接続点増設でアクセス環境改善、5G対応モバイル基盤の本格運用

SINET5 (2016～2021年度)

次世代学術研究プラットフォーム (2022～2027年度)

